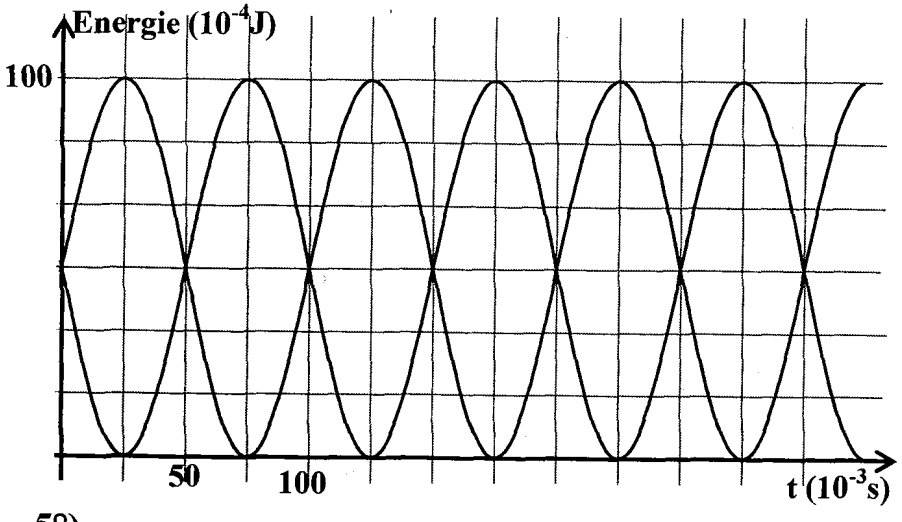
À $t = 0$

$X_0 = X_m \sin \varphi = 0{,}02.\sin \frac{\pi}{4} = 0{,}01\sqrt{2}\,m$

$V_0 = X_m \omega_0 \cos \varphi = 0{,}1\pi\sqrt{2}\,m.s^{-1}$

d-



5°)

$\Delta t = \frac{|\Delta\varphi|}{\omega_0} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{T_0}{2\pi} \Rightarrow \Delta t = \frac{T_0}{4}$

$y(t) = Y_m \sin(\omega t + \varphi_y)$

- Synchrone ⇒même pulsation : $\omega = \omega_0 = 10\pi$ rad.s^{-1}
- Même amplitude ⇒ $Y_m = X_m$
- y en quadrature retard %à x ⇒ $\varphi_y = \varphi_y + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{4}$

Exercice N° 4:

Partie I:

1°)

a- $E = E_c + E_p \Rightarrow E = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2$

b-l'oscillateur est libre mon amorti car il n'ya pas de force de frottement. Donc E = constante

Le système est conservatif

c- $\frac{dE}{dt} = 0 \Rightarrow mva + kxv = 0 \Rightarrow v(ma + kx) = 0$

$\Rightarrow ma + kx = 0 \Rightarrow m(\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m} x) = 0$

$\Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m} x = 0$

Equation différentielle d'un mouvement rectiligne sinusoïdal.

2°)

a- $X_m = 5.10^{-2}$m

$T_0 = \frac{\pi}{5}$ s ; $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = 10$ rd. s^{-1}.

b-$x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi_x)$

à $t = 0$: $x(0) = X_m \sin \varphi_x = 2{,}5.10^{-2}\,m = -\frac{X_m}{2}$

D'où $\begin{cases} \sin \varphi_x = \frac{-1}{2} \\ \cos \varphi_x \square 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi_x = \pi - (\frac{-\pi}{6}) = \frac{7\pi}{6}$ rad

Alors $x(t) = 5.10^{-2} \sin(10t + \frac{7\pi}{6})$ (en m)